

Fuel injector for internal combustion engine with high-pressure piston pump and valves has pump working area linked on intake to low-pressure source and on compression to high-pressure reservoir

Patent Number:

Publication date: 2002-12-12

Inventor(s): VU NGOC-TAM (DE)

Applicant(s): ORANGE GMBH (DE)

Requested Patent: ☐ DE10136925

Application Number: DE20011036925 20010730

Priority Number(s): DE20011036925 20010730

IPC Classification: F02M59/46; F02M63/00

EC Classification: F02M63/02C, F02M59/46, F02M59/46B, F04B53/00P, F04B53/10D4, F04B53/16

Equivalents:

Abstract

A valve unit forms a valve module (4) covering a pump casing (3) on its head side and mounted on a flange against the pump casing. The valve module with seats for valve members like a return-stroke piston and an inhibiting piston acts as a support for a flange-mounted reservoir module (5) with a high-pressure reservoir. The reservoir module has a low-pressure channel leading to a source of low pressure and is attached on the valve module opposite the pump casing.

Data supplied from the **esp@cenet** database - I2



⑮ **BUNDESREPUBLIK
DEUTSCHLAND**



**DEUTSCHES
PATENT- UND
MARKENAMT**

⑫ **Patentschrift**
⑩ **DE 101 36 925 C 1**

⑤ Int. Cl.⁷:
F 02 M 59/46
F 02 M 63/00

②① Aktenzeichen: 101 36 925.5-13
②② Anmeldetag: 30. 7. 2001
④③ Offenlegungstag: -
④⑤ Veröffentlichungstag
der Patenterteilung: 12. 12. 2002

Innerhalb von 3 Monaten nach Veröffentlichung der Erteilung kann Einspruch erhoben werden

⑦③ **Patentinhaber:**
L'Orange GmbH, 70435 Stuttgart, DE

⑦④ **Vertreter:**
Wittner & Müller, 73614 Schorndorf

⑦② **Erfinder:**
Vu, Ngoc-Tam, 71642 Ludwigsburg, DE

⑤⑥ **Für die Beurteilung der Patentfähigkeit in Betracht
gezogene Druckschriften:**

DE	26 49 287 A1
DE	694 17 846 T2
EP	09 90 792 A2
WO	97 17 538 A1

⑤④ **Kraftstoff-Einspritzeinrichtung für Brennkraftmaschinen**

⑤⑦ Für eine Kraftstoff-Einspritzeinrichtung für Brennkraftmaschinen wird bezüglich der Ventileinheit wie auch der über die Ventileinheit versorgten Elemente, nämlich Hochdruckspeicher und Anschluss zur Niederdruckquelle, insbesondere einem niederdruckseitigen Vorratsraum, ein modularer Aufbau vorgesehen, der unter Raum- und Fertigungsgesichtspunkten eine günstige Zusammenfassung der einzelnen Funktionen ermöglicht.

DE 101 36 925 C 1

DE 101 36 925 C 1

[0001] Die Erfindung betrifft eine Kraftstoff-Einspritzeinrichtung für Brennkraftmaschinen gemäß dem Oberbegriff des Anspruchs 1.

[0002] Eine vorbekannte Kraftstoff-Einspritzeinrichtung der vorgenannten Art ist aus der WO 97/17538 A1 bekannt und arbeitet mit einer Hochdruckpumpe, die als Stempelpumpe ausgebildet ist, bei Zuführung des Kraftstoffes im Saugtakt über eine Niederdruckquelle und bei Förderung im Kompressionstakt auf einen Hochdruckspeicher. Der Anschluss der Stempelpumpe an die Niederdruckquelle bzw. den Hochdruckspeicher erfolgt über eine Ventileinheit, die aus zwei Ventiligliedern besteht, deren eines im Saugtakt die Verbindung zwischen Hochdruckspeicher sowie Niederdruckquelle und Pumpenarbeitsraum absteuert und als Rückschlagkolben ausgebildet ist und deren anderes als Sperrkolben die Verbindung des Pumpenarbeitsraumes zur Niederdruckquelle im Kompressionstakt unterbricht. Die beiden Ventiliglieder der Ventileinheit liegen koaxial zueinander und sind auf ihre jeweilige Sperrlage federbelastet, wobei der Sperrkolben über den Rückschlagkolben geführt und gegen diesen federnd abgestützt ist, derart, dass die Wirkrichtung der den Rückschlagkolben belastenden Feder und der den Sperrkolben belastenden Feder gleich ist.

[0003] Aufgrund dieses Aufbaus ist der Rückschlagkolben das die Ventileinheit in einem in das Pumpengehäuse eingesetzten Ventilkörper führende Element, wobei sowohl der Rückschlagkolben wie auch der im Rückschlagkolben geführte Sperrkolben im Zusammenwirken mit dem Ventilkörper jeweils eine Dichtgrenze bestimmen. Dies führt zu einem insgesamt toleranzempfindlichen und verhältnismäßig aufwändigen Aufbau, zumal der Ventilkörper seinerseits gegenüber dem Pumpengehäuse über einen Anschlussstutzen fixiert wird, so dass sowohl der Aufbau der Ventileinheit wie auch deren Anordnung und Fixierung im Pumpengehäuse die konstruktiven Möglichkeiten für einen einfachen und kompakten Aufbau der Kraftstoff-Einspritzeinrichtung, insbesondere auch hinsichtlich der Anordnung relativ zum Pumpengehäuse erschweren, zumal der Hochdruckspeicher und die erforderlichen Anschlusswege aufgrund von Arbeitsdrücken bis in die Größenordnung von 2000 bar höchsten Beanspruchungen ausgesetzt sind.

[0004] Unter dem Aspekt einer Minimierung des erforderlichen Bauraumes ist es bei Kraftstoff-Einspritzeinrichtungen aus der DE 694 17 846 T2 bekannt, für eine rollenangetriebene Stempelpumpe deren Pumpenzylinder einem gegen das Gehäuse des Rollenantriebs verflanschten Kopfteil zuzuordnen, das als Hochdruckspeicher ein Labyrinth untereinander verbundener, durch Bohrungen gebildeter Kammern aufweist und, ausgehend vom Pumpenarbeitsraum, Anschlüsse auf diese sowie zu einer Niederdruckquelle bei zwischengeschaltetem, am Kopfteil angebrachten Steuerventil. Im hochdruckseitigen Übergang vom Pumpenarbeitsraum auf den Hochdruckspeicher liegt ein Rückschlagventil, das sitzseitig einer den Pumpenarbeitsraum abschließenden Deckelplatte des Pumpenzylinder zugeordnet ist, über diesen gegen das Kopfteil verspannt ist und auch Kanalabschnitte der über das Kopfteil geführten Kanalwege zum Steuerventil bzw. zur Niederdruckquelle aufnimmt. Mit der Auslagerung des in der Verbindung zur Niederdruckquelle liegenden Steuerventiles ergibt sich zwar, im Hinblick auf das Kopfteil selbst, eine Vereinfachung, insgesamt aber ein komplexer Aufbau, der auch die Anpassung an unterschiedliche Raum- und Konstruktionsgegebenheiten erschwert.

[0005] Aus der DE 26 49 287 A1 ist es bekannt, eine Kraftstoff-Einspritzpumpe, die klein bauend ausgeführt

insbesondere zur Direkteinspritzung von Schichteinspritzmengen bei Ottomotoren dienen soll und wegen der sehr geringen Einspritzmengen auf eine Minimierung des schädlichen Volumens des Pumpenarbeitsraumes ausgelegt ist, mit einem Pumpengehäuse auszubilden, das im Übergang zwischen gehäuseseitiger Zylinderbohrung und Druckanschlusstutzen eine Ventileinheit aufweist, in der Saug- und Druckventil, jeweils als Rückschlagventile ausgebildet, angeordnet sind. Die Ventileinheit überdeckt als Kopfteil die im Pumpengehäuse vorgesehene, den Pumpenkolben aufnehmende Zylinderbohrung und ist über den Druckanschlusstutzen gegen eine zur Zylinderbohrung senkrechte Anlagefläche des Pumpengehäuses verspannt.

[0006] Ferner ist aus der EP 0 990 792 A2 eine Kraftstoff-Einspritzeinrichtung für Brennkraftmaschinen mit Speicherdreckspritzung bekannt, bei der die Pumpe gegen das den Druckspeicher aufnehmende Gehäuse mittelbar oder unmittelbar verspannt ist und bei der sich die jeweilige Zylinderbohrung in das Gehäuse des Druckspeichers, oder in einem vom Gehäuse des Druckspeichers aufgenommenen Einsatz fortsetzt, so dass ein Teil des Pumpenarbeitsraumes im Gehäuse des Druckspeichers oder in dem diesem zugeordneten Einsatz liegt und die zum Pumpenarbeitsraum führenden sowie von diesem in Richtung auf den Druckspeicher verlaufenden, jeweils über Rückschlagventile gesicherten Anschlüsse über das Gehäuse des Druckspeichers laufen. Insgesamt ergibt sich damit für das Gehäuse des Druckspeichers ein verhältnismäßig komplexer Aufbau, aus dem entsprechende konstruktive Zwänge folgen.

[0007] Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine Kraftstoff-Einspritzeinrichtung der eingangs genannten Art im Hinblick auf einen einfachen, variablen Aufbau auszubilden, der zugleich eine einfache Ausgestaltung der Ventileinheit ermöglicht.

[0008] Gemäß der Erfindung wird dies mit den Merkmalen des Anspruchs 1 erreicht.

[0009] Hierbei ist die Ventileinheit als das Pumpengehäuse kopfseitig überdeckendes und gegen das Pumpengehäuse verflanshtes Ventilmodul ausgebildet, das seinerseits Träger für ein anzuflansches, den Hochdruckspeicher umfassendes Speichermodule ist. Ein derartiger modularer Aufbau ermöglicht die Ausgestaltung der Ventileinheit sowohl im Hinblick auf eine raumsparende wie auch eine fertigungstechnisch gut beherrschbare Anordnung, wobei über die Ventileinheit gleichzeitig die Voraussetzungen dafür geschaffen werden, auch den Anschluss zum Hochdruckspeicher bzw. den Hochdruckspeicher und die Verbindung zur Niederdruckquelle bzw. die Niederdruckquelle modular zu gestalten und mit dem Ventilmodul zu einer räumlich geschlossenen, im Hinblick auf die jeweiligen Einbauverhältnisse abzuwandelnden Einheit zu verbinden.

[0010] Im Rahmen der angesprochenen, modularen Gestaltung der Ventileinheit und des Anschlusses zum Hochdruckspeicher bzw. bevorzugt des Hochdruckspeichers selbst und des Anschlusses zur Niederdruckquelle, bzw. insbesondere des Anschlusses an, die Niederdruckquelle einschließlich der Niederdruckquelle können im Rahmen der Erfindung die Anschlüsse bzw. der Hochdruckspeicher mit den Anschlüssen zur Niederdruckquelle und auch die Niederdruckquelle in einem Modul zusammengefasst sein, wobei für dieses Modul drei Anschlusseiten des Ventilmodules zur Verfügung stehen. Im Rahmen der Erfindung liegt es aber auch, eine modulare Aufteilung auf ein Speichermodule und ein Niederdruckmodul vorzunehmen, wobei diese Module getrennt einander gegenüberliegenden Seiten des Ventilmoduls oder auch über Eck aufeinander folgenden Seiten des Ventilmoduls zugeordnet sein können. Hierbei liegt es auch im Rahmen der Erfindung, die Module im Querschnitt

nicht rechteckig, sondern in einer anderen Querschnittsform mit flachen Anschlussseiten auszubilden, so beispielsweise dreiecksförmig, so dass sich geschachtelte Strukturen ergeben, die in günstiger Weise die Anpassung an verschiedenste Raumgegebenheiten ermöglichen, ohne dass dadurch der Aufbau des einzelnen Moduls verkompliziert würde, und dies auch bezüglich des Ventilmoduls.

[0011] Die flächige Anlage von Speichermodul und/oder Niederdruckmodul zum Ventilmodul ergibt bezüglich des Ventilmoduls die Möglichkeit, die Ventillieder in Form des Sperrkolbens und des Rückschlagkolbens jeweils ausgehend von der Anschlagfläche vorzusehen, so dass sich einfache Bohrungsführungen ergeben, wobei eine besonders einfache Lösung darin besteht, mit einer Durchgangsbohrung zu arbeiten, in der das jeweilige Ventillied liegt, jeweils von der Anschlussfläche ausgehend, bezogen auf zum Ventilmodul einander gegenüberliegendes Speichermodul und Niederdruckmodul.

[0012] Bezüglich eines derartigen Aufbaus erweist es sich insbesondere als zweckmäßig, sowohl den Sperrkolben wie auch den Rückschlagkolben anschließend an den Verteilraum, der in der gemeinsamen Verbindung mit dem Pumpenarbeitsraum liegt, jeweils mit einem gegenüber der Bohrung dichtenden Führungsabschnitt zu versehen und bevorzugt mit einer zentralen, vom Verteilraum ausgehenden Bohrung, die einen Kanalabschnitt im Übergang vom Pumpenarbeitsraum auf den Hochdruckspeicher bzw. die Niederdruckquelle bildet, wobei dieser Kanalabschnitt über Querbohrungen auf einen Ringraum ausmündet, der durch einen gegenüber dem Führungsabschnitt im Durchmesser reduzierten Abschnitt des Rückschlagkolbens bzw. des Sperrkolbens gebildet ist, auf den die Dichtgrenze des jeweiligen Kolbenelementes zur Führungsbohrung folgt. Insbesondere in Verbindung mit einer derartigen Ausbildung eines, insbesondere beider Ventillieder erweist es sich als zweckmäßig, den Verteilraum überbrückend die den Sperrkolben in Richtung auf seine Schließlage belastende Feder vorzusehen. Für den Sperrkolben erweist sich bei der geschilderten Ausbildung eine Ausgestaltung als zweckmäßig, bei der der Ringraum gegen die der Dichtgrenze zugehörige Stirnseite offen ist, so dass der durch den Ringraum reduzierte Durchmesserbereich an der Stirnseite als Teil der Dichtgrenze dienen kann, über den der Sperrkolben bevorzugt gegen das angrenzende Niederdruckmodul abgestützt ist, so dass die Anlagefläche des Niederdruckmoduls einen Teil der Dichtgrenze bildet.

[0013] Weitere Einzelheiten und Merkmale der Erfindung ergeben sich aus den Ansprüchen. Ferner wird die Erfindung nachstehend anhand von Ausführungsbeispielen mit weiteren Details näher erläutert. Es zeigen:

[0014] Fig. 1 eine perspektivische, schematisierte Darstellung einer Hochdruck-Stempelpumpe für Brennkraftmaschinen, bei der die der Kraftstoff-Einspritzeinrichtung zugehörige Stempelpumpe kopfseitig zum Pumpenarbeitsraum von einem Ventilmodul überdeckt ist, an das seitlich anschließend ein Speichermodul und, gegenüberliegend, ein Niederdruckmodul vorgesehen sind,

[0015] Fig. 2 eine schematisierte Schnittdarstellung durch den Kopfbereich der Stempelpumpe mit überdeckendem Ventilmodul und seitlich zu diesem angeflanschem Speichermodul und Niederdruckmodul,

[0016] Fig. 3 eine der Fig. 2 entsprechende Darstellung bei anderer Ausbildung der Ventillieder des Ventilmoduls,

[0017] Fig. 4 eine vergrößerte Ausschnittsdarstellung der Ventillieder des Ventilmoduls gemäß Fig. 3, und

[0018] Fig. 5 eine weitere Ausgestaltung der Zuordnung des Speichermoduls zum Ventilmodul, wobei in das Speichermodul die niederdruckseitigen Anschlüsse, bzw.

gegebenenfalls auch die Niederdruckquelle integriert sind. [0019] Fig. 1 zeigt in Ansicht eine Hochdruckpumpe 1, die als Stempelpumpe ausgebildet ist und, verflanscht gegen eine nicht dargestellte Brennkraftmaschine, über diese anzutreiben ist. Die Flansch- und Antriebsverbindung ist bei 2 angedeutet. Das Pumpengehäuse ist mit 3 bezeichnet und kopfseitig überdeckt von einem Ventilmodul 4, gegen das verflanscht ein Speichermodul 5 und ein Niederdruckmodul 6 vorgesehen sind. Speichermodul 5 und Niederdruckmodul 6 sind, quer zur Längserstreckung der dargestellten mehrzylindrigen Stempelpumpe, einander gegenüberliegenden Längsseiten des Ventilmoduls 4 zugeordnet, wobei jeweils eine flächige Anlage zwischen den Modulen vorgesehen ist, wie dies die Darstellungen gemäß Fig. 2, 3 und 5 beispielhaft veranschaulichen.

[0020] Die Schnittdarstellungen gemäß Fig. 2, 3 und 5 gehen von einem Aufbau des Pumpengehäuses 3 aus, bei dem Pumpenzylinder 7 in einem Mantel 8 eingebücht sind, wobei die Pumpenzylinder 7 Führungen für Pumpenstempel 9 bilden, die – bei nicht weiter dargestelltem Antrieb, beispielsweise einem Nocken- oder Rollenantrieb für die Pumpenstempel 9 – diese kopfseitig gegenüber dem Pumpenzylinder 7 jeweils einen Arbeitsraum 10 abgrenzen, von dem eine zur kopfseitigen Stirnseite 11 des Pumpengehäuses 2 führende Anschlussbohrung 12 ausgeht.

[0021] Die Stirnseite 11 ist von einem Ventilmodul 4 überdeckt, das, wie bei 14 angedeutet (Fig. 3), gegen die Stirnseite 11 des Pumpengehäuses 3 verflanscht ist und die ventilgesteuerten Anschlüsse zu einem Speichermodul 5 und einem Niederdruckmodul 6 aufweist.

[0022] Als Ventillieder sind gemäß Fig. 2 ein Rückschlagkolben 17 und ein Sperrkolben 18 vorgesehen, von denen der Rückschlagkolben 17 im Saugtakt des Pumpenstempels 9 die Verbindung zwischen dem dem Speichermodul 5 zugeordneten Hochdruckspeicher 19 zum Pumpenarbeitsraum 10 und zum Niederdruckmodul 6 steuert, während im Kompressionstakt über den Sperrkolben 18 die Verbindung zwischen Pumpenarbeitsraum 10 und Niederdruckmodul 6 unterbrochen ist.

[0023] Das Niederdruckmodul 6 ist veranschaulicht mit einem durch eine Bohrung gebildeten niederdruckseitigen Vorratsraum 21, wobei in das Modul 6 auch, beispielsweise als Rohrpumpe, eine entsprechende, aus einem Sumpf ansaugende Niederdruckpumpe integriert sein kann.

[0024] Vom Hochdruckspeicher 19 gehen in bekannter Weise, was nicht dargestellt ist, Anschlussbohrungen zu Einspritzinjektoren von Brennkraftmaschinen aus.

[0025] Die dem Pumpenzylinder 7 zugeordnete Anschlussbohrung 12 geht zum Ventilmodul 4 auf eine überdeckende Anschlussbohrung 22 über, die auf eine zwischen den einander gegenüberliegenden, seitlichen Anschlussflächen 23, 24 des Ventilmoduls 4 für das Speichermodul 5 und das Niederdruckmodul 6 führende Querbohrung 25 ausmündet.

[0026] Diese Querbohrung 25 bildet quasi einen Verteilraum, in dessen Übergang auf den Hochdruckspeicher 19 bzw. den niederdruckseitigen Vorratsraum 21 der Rückschlagkolben 17 bzw. der Sperrkolben 18 liegen.

[0027] Der Rückschlagkolben 17 und der Sperrkolben 18 sind jeweils in von den Anschlussflächen 23 bzw. 24 ausgehenden, im Durchmesser zur Querbohrung 25 aufgeweiteten Aufnahmen angeordnet, wobei der Rückschlagkolben 17 gegen den durch den Anschlussbereich der Querbohrung 25 an die Anschlussbohrung 22 gebildeten Verteilraum mit seinem Dichtkegel 26 eine Dichtgrenze bildet und in Richtung auf diese Dichtgrenze über eine Feder 27 belastet ist. Die Feder 27 liegt in einer tassenartigen Erweiterung im zum Dichtkegel abgewandten Ende des Rückschlagkolbens 17

und stützt sich gegen das angeflanschte Speichermodul 5 ab. [0028] Befindet sich der Pumpenstempel 9 im Kompressions- bzw. Fördertakt, so wird der Rückschlagkolben 17 entgegen der Kraft der Feder 27 aus seiner Sperrlage in Richtung auf das Speichermodul 5 verschoben, wodurch der Dichtkegel 26 den Übertritt auf einen nachgeordneten Ringraum und eine auf die Feder 27 aufnehmende Tasse ausmündende Bohrungsverbindung freigibt, so dass das Arbeitsmedium in den Hochdruckspeicher 19 eingespeist wird. Der Sperrkolben 18 im Übergang vom durch die Querbohrung 25 gebildeten Verteilraum auf den niederdruckseitigen Vorratsraum 21 bzw. niederdruckseitige Anschlüsse ist in seinem Aufbau, bis auf die Anordnung der Feder, weitgehend dem Sperrkolben 28 entsprechend, wie er anhand der Fig. 3 und 4 erläutert wird, so dass auf die diesbezüglichen Ausführungen Bezug genommen wird.

[0029] In den Ausgestaltungen gemäß Fig. 3 und 4 ist ein dem Gesamtaufbau gemäß Fig. 2 entsprechender Aufbau gegeben, wobei bezüglich des Ventilmodules 4 mit einem Sperrkolben 28 und einem Rückschlagkolben 29 gearbeitet wird, wie sie in Fig. 4 in ihrer Anordnung innerhalb des Ventilmodules 4 in ihrer Zuordnung zum Speichermodul 5 und zum Niederdruckmodul 6 dargestellt sind.

[0030] Beim Ausführungsbeispiel gemäß Fig. 3 und 4 sind Sperrkolben 28 und Rückschlagkolben 29 bei gleichem Führungsdurchmesser in einer zwischen Speichermodul 5 und Niederdruckmodul 6 verlaufenden Querbohrung 25 angeordnet, die im Übergang auf die Anschlussbohrung 22 den Verteilraum bildet, an den angrenzend der Sperrkolben 28 und der Rückschlagkolben 29 einen in der Querbohrung 25 dichtend geführten Führungsabschnitt 30 bzw. 31 aufweisen. Zwischen diesen Führungsabschnitten 30 und 31 liegt, den Verteilraum überbrückend, die den Sperrkolben 28 auf seine Schließlage belastende Feder 32. Der Führungsabschnitt 30 ist mit einer zentralen Kanalbohrung 33 versehen, die über eine Querbohrung 34 auf einen Ringraum 35 ausmündet, der durch eine Durchmesserreduzierung seitens des Sperrkolbens 28 gebildet ist und der in Richtung auf das Niederdruckmodul 6 stirnseitig offen ist, so dass sich in Verbindung mit einer zentralen stirnseitigen Vertiefung 36 des Sperrkolbens 28 eine ringförmige Dichtgrenze 37 in der Anlage gegen die Anschlussfläche des Niederdruckmodules 6 ergibt. Der gegenüberliegende Rückschlagkolben 29 weist auf seinen Führungsabschnitt 31 folgend ebenfalls einen im Durchmesser reduzierten Bereich auf, so dass sich ein Ringraum 38 ergibt, auf den eine zentrale, vom Verteilraum ausgehende Kanalbohrung 39 über Querbohrungen 40 ausmündet und der in Richtung auf das Speichermodul 5 in einen im Durchmesser gegenüber dem Führungsabschnitt 31 vergrößerten Abschnitt 41 übergeht, dem ein im Durchmesser erweiterter Bohrungsbereich 42 zugeordnet ist, derart, dass sich eine Dichtgrenze 43 im Übergang auf den jeweils im Durchmesser erweiterten Abschnitt bzw. Bereich ergibt.

[0031] In Schließrichtung auf diese Dichtgrenze 43 ist der Rückschlagkolben 29 über die Feder 44 belastet, die in einer Federtasche 45 des Speichermodul 5 liegt. Ein Aufbau eines Ventilmodules 4 mit einer derartigen Anordnung der durch Sperrkolben 28 und Rückschlagkolben 29 gebildeten Ventiltglieder führt in Verbindung mit bezogen auf das Ventilmodul 4 seitlich einander gegenüberliegendem Speichermodul 5 und Niederdruckmodul 6 zu einem besonders zweckmäßigen und fertigungstechnisch gut herstellbaren Einheit.

[0032] Fig. 5 zeigt eine weitere erfindungsgemäße Ausgestaltung mit modularen Einheiten, wobei mit 46 ein Kombinationsmodul bezeichnet ist, das den Hochdruckspeicher 19 sowie den niederdruckseitigen Vorratsraum 21 umfasst, wobei das Kombinationsmodul 46 dem Pumpengehäuse 3 stirnseitig gegenüberliegend das Ventilmodul 47 überdeckt,

wobei das Ventilmodul 47 bezüglich seiner Aufnahmen für die Ventiltglieder, nämlich den Rückschlagkolben 17 und den Sperrkolben 18 analog zu Fig. 2 ausgebildet ist, bei Zuordnung der Aufnahmen für den Rückschlagkolben 17 und den Sperrkolben 18 zur dem Kombinationsmodul 46 zugeordneten und von diesem überdeckten Anschlussfläche 48. Von einem der gegenüberliegenden Stirnseite des Ventilmodules 47 zugeordneten Verteilraum 49, auf den die vom Pumpenarbeitsraum 10 ausgehende Anschlussbohrung 12 mündet, führen Verbindungskanäle 50 und 51 zu Rückschlagkolben 17 und Sperrkolben 18.

[0033] Der Sperrkolben 18 hat sowohl im Ausführungsbeispiel gemäß Fig. 2 wie auch gemäß Fig. 5 einen im grundsätzlichen dem Aufbau in Fig. 3 entsprechende Gestaltung, abgesehen von der Anordnung der den Sperrkolben 18 beaufschlagenden Feder, die bei der Ausgestaltung gemäß Fig. 2 und 5 im wesentlichen in einer in den Führungsteil des Sperrkolbens 18 hineinragenden Federtasse liegt.

[0034] Analog zu einer Gabelung der Verbindungskanäle 50 und 51 gemäß Fig. 5 können, beispielsweise bei dreiecksförmiger Gestaltung des Ventilmodules, die Ventiltglieder auch entsprechend der Erstreckung der Verbindungskanäle und in Flucht zu diesen angeordnet sein, wobei die entsprechenden Anschlussflächen dann senkrecht zu den Verbindungskanälen liegen, so dass bezüglich der Aufnahmen für die Ventiltglieder gleiche Grundbedingungen gegeben sind wie in den vorausgeschilderten Ausführungsbeispielen.

Patentansprüche

1. Kraftstoff-Einspritzeinrichtung für Brennkraftmaschinen mit einer Hochdruck-Stempelpumpe in einem Pumpengehäuse, deren Pumpenarbeitsraum im Saugtakt an eine Niederdruckquelle und im Kompressionstakt an einen Hochdruckspeicher über eine Ventileinheit angeschlossen ist, die kopfseitig zum Pumpenarbeitsraum angeordnet ein Ventilgehäuse, und von diesem aufgenommen, zwei Ventiltglieder umfasst, die in dem Anschlussweg des Pumpenarbeitsraumes zur Niederdruckquelle bzw. zum Hochdruckspeicher liegen und von denen das eine Ventiltglied durch einen im Kompressionstakt in Schließrichtung druckbeaufschlagten, den Pumpenarbeitsraum gegen die Niederdruckquelle abgrenzenden Sperrkolben gebildet ist und das andere Ventiltglied als im Saugtakt aus dem Hochdruckspeicher druckbeaufschlagtes, den Hochdruckspeicher gegen die Niederdruckquelle und den Pumpenarbeitsraum absperrender Rückschlagkolben ausgebildet ist, wobei beide Ventiltglieder in Schließrichtung federbeaufschlagt sind, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Ventileinheit als das Pumpengehäuse (3) kopfseitig überdeckendes und gegen das Pumpengehäuse (3) verflanshtes Ventilmodul (4; 47) ausgebildet ist, das seinerseits Träger für ein angeflanshtes, den Hochdruckspeicher (19) umfassendes Speichermodul (5; 46) ist.
2. Kraftstoff-Einspritzeinrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass das Speichermodul (46) einen zur Niederdruckquelle führenden Niederdruckkanal umfasst (Fig. 5).
3. Kraftstoff-Einspritzeinrichtung nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass das Speichermodul (46) gegenüberliegend zum Pumpengehäuse (3) am Ventilmodul (47) angebracht ist (Fig. 5).
4. Kraftstoff-Einspritzeinrichtung nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass das Speichermodul (5) bezogen auf die Längsachse des Pumpenar-

beitsraumes (10) seitlich am Ventilmodul (4) angeordnet ist (Fig. 2, 3).

5. Kraftstoff-Einspritzeinrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass ergänzend zum Speichermodul (5) ein gesondertes Niederdruckmodul (6) am Ventilmodul (4) angebracht ist (Fig. 2, 3).

6. Kraftstoff-Einspritzeinrichtung nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, dass das Niederdruckmodul (6) einen zur Niederdruckquelle führenden Niederdruckkanal, insbesondere einen Niederdruckvorratsraum umfasst.

7. Kraftstoff-Einspritzeinrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass der Niederdruckkanal zusammen mit der Niederdruckquelle demselben Modul zugeordnet ist.

8. Kraftstoff-Einspritzeinrichtung nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, dass die Niederdruckquelle im Niederdruckkanal angeordnet ist.

9. Kraftstoff-Einspritzeinrichtung nach einem der Ansprüche 5 bis 8, dadurch gekennzeichnet, dass das Niederdruckmodul (6) gegenüberliegend zum Speichermodul (5) am Ventilmodul (4) angeordnet ist (Fig. 2, 3).

10. Kraftstoff-Einspritzeinrichtung nach einem der Ansprüche 5 bis 9, dadurch gekennzeichnet, dass bei gesondertem Niederdruckmodul (6) das Ventilmodul (4) zum Pumpengehäuse (3) und zum Speichermodul (5) und/oder zum Niederdruckmodul (6) eine flächige Anlage aufweist (Fig. 2, 3).

11. Kraftstoff-Einspritzeinrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 4, 7 oder 8, dadurch gekennzeichnet, dass das Ventilmodul (47) zum Pumpengehäuse (3) und zum Speichermodul (46) eine flächige Anlage aufweist (Fig. 5).

12. Kraftstoff-Einspritzeinrichtung nach einem der Ansprüche 5 bis 9, dadurch gekennzeichnet, dass bei gesondertem Niederdruckmodul (6) das Ventilmodul (4) ausgehend von seiner jeweiligen, an das Speichermodul (5) und/oder an das Niederdruckmodul (6) anschließenden Seite eine Aufnahme für das entsprechende Ventilglied (Rückschlagkolben 17; 29; Sperrkolben 18; 28) aufweist (Fig. 2, 3).

13. Kraftstoff-Einspritzeinrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 4, 7, 8 oder 11, dadurch gekennzeichnet, dass das Ventilmodul (47) ausgehend von seiner, an das Speichermodul (46) anschließenden Seite Aufnahmen für die Ventilglieder (Rückschlagkolben 17; 29; Sperrkolben 18; 28) aufweist (Fig. 5).

14. Kraftstoff-Einspritzeinrichtung nach Anspruch 12 oder 13, dadurch gekennzeichnet, dass die Aufnahme als von der für das jeweilige Ventilglied durch das anschließende Modul überdeckten Stirnseite ausgehende Aufnahmebohrung ausgebildet ist.

15. Kraftstoff-Einspritzeinrichtung nach einem der Ansprüche 12 bis 14, dadurch gekennzeichnet, dass bei einander zum Ventilmodul (4) gegenüberliegendem Speichermodul (5) und Niederdruckmodul (6) die Aufnahmen für die entsprechenden Ventilglieder (Rückschlagkolben 17; 29; Sperrkolben 18; 28) einer gemeinsamen, das Ventilmodul (4) durchsetzenden Bohrung (25) zugeordnet sind (Fig. 2, 3, 4).

16. Kraftstoff-Einspritzeinrichtung nach einem der Ansprüche 12 bis 15, dadurch gekennzeichnet, dass für das im Ventilmodul (4) angeordnete, durch einen Rückschlagkolben (29) gebildete Ventilglied die in Schließrichtung belastende Feder (44) im angeflanschten Speichermodul (5) angeordnet ist (Fig. 3, 4).

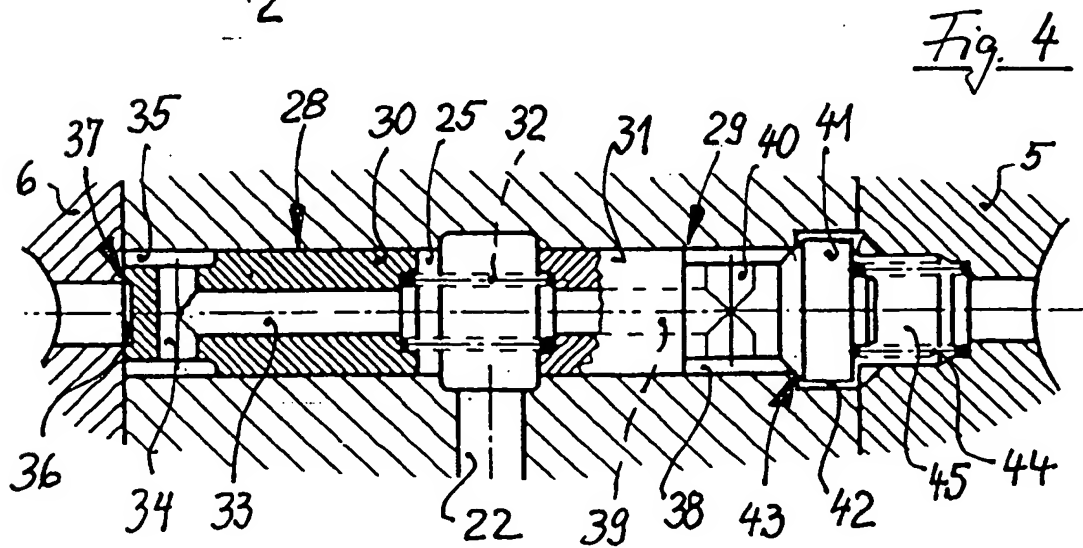
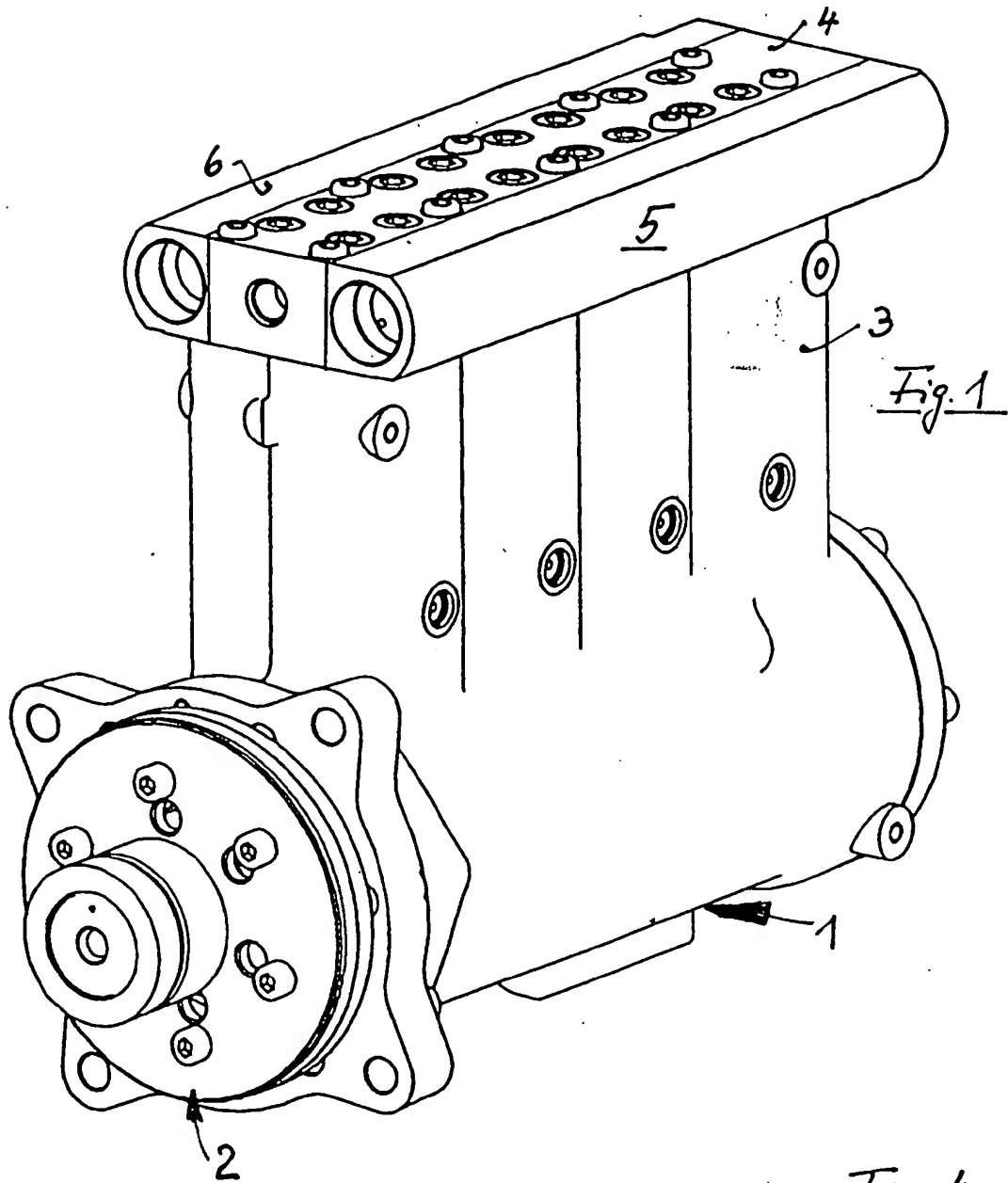
17. Kraftstoff-Einspritzeinrichtung nach Anspruch 15

oder 16, dadurch gekennzeichnet, dass bei koaxial in der Bohrung (25) liegenden Ventilgliedern (Rückschlagkolben 29; Sperrkolben 28) die den Sperrkolben (28) in Schließrichtung heaufschlagende Feder (32) gegen den Rückschlagkolben (29) abgestützt ist (Fig. 3, 4).

18. Kraftstoff-Einspritzeinrichtung nach einem der Ansprüche 15 bis 17, dadurch gekennzeichnet, dass die den Sperrkolben (28) beaufschlagende Feder (32) in einem zwischen den Ventilgliedern (Rückschlagkolben 29, Sperrkolben 28) liegenden Verteilraum angeordnet ist, der in Verbindung mit dem Pumpenarbeitsraum (10) steht (Fig. 3, 4).

19. Kraftstoff-Einspritzeinrichtung nach Anspruch 18, dadurch gekennzeichnet, dass ausgehend vom Verteilraum der Sperrkolben (28) und/oder der Rückschlagkolben (29) mit einem in Verschieberichtung, insbesondere zentral, verlaufenden Kanalabschnitt (33 bzw. 39) zum Niederdruckmodul (6) bzw. zum Speichermodul (5) versehen sind/ist, der vor der durch den Sperrkolben (28) bzw. den Rückschlagkolben (29) gebildeten Dichtgrenze zum Niederdruckmodul (6) bzw. zum Speichermodul (5) auf einen im der Aufnahmebohrung gebildeten Ringraum (35 bzw. 38) ausmündet (Fig. 3, 4).

Hierzu 3 Seite(n) Zeichnungen



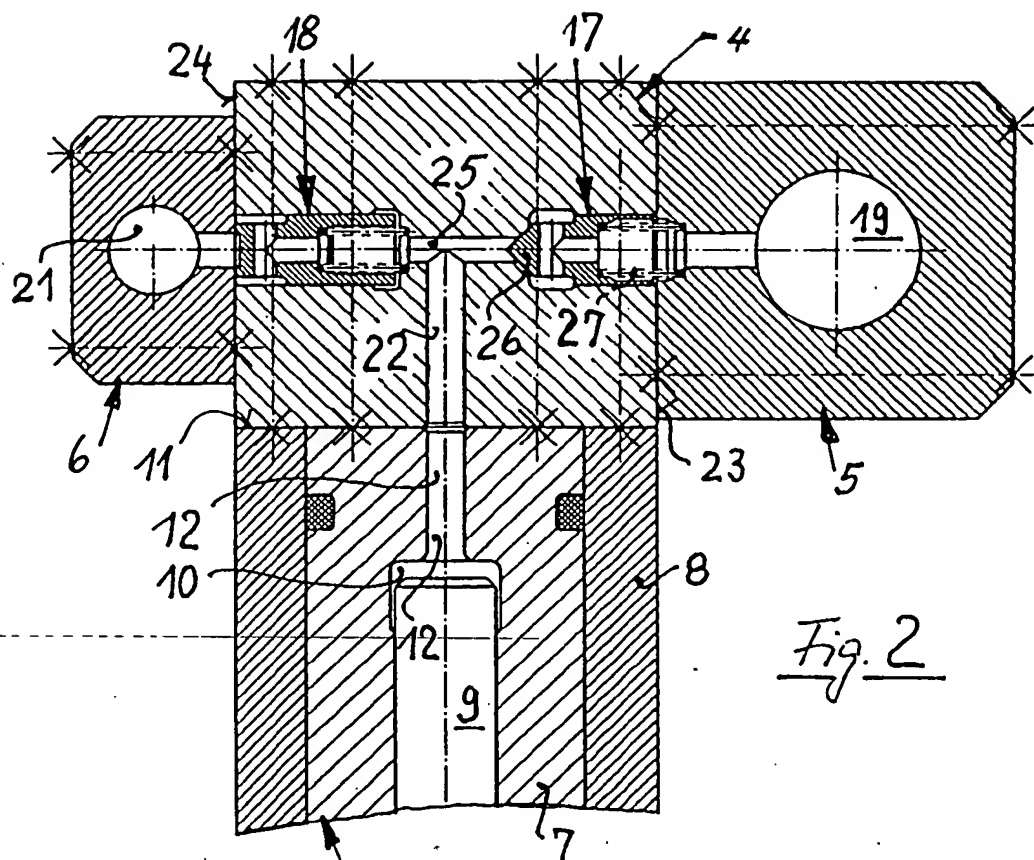


Fig. 2

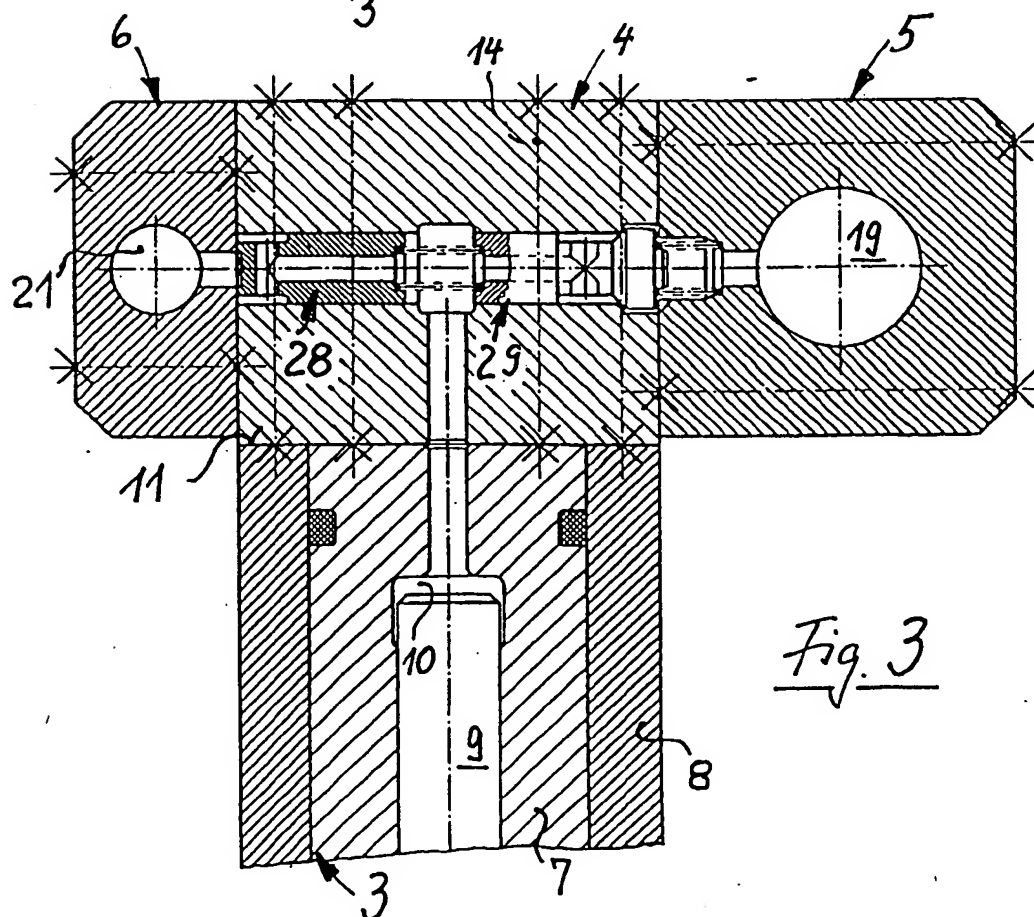


Fig. 3

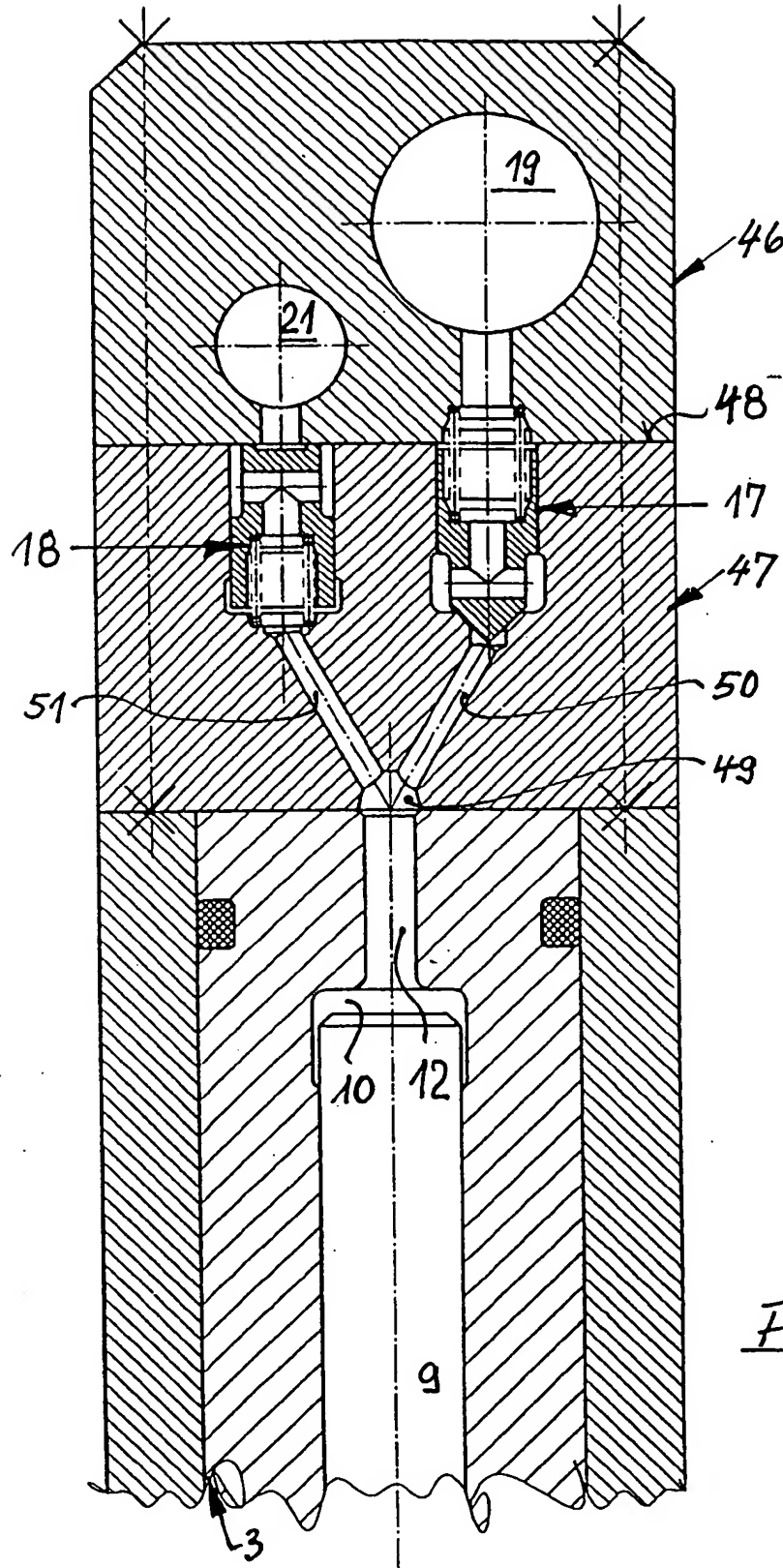


Fig. 5